

## 「植物の成長と環境」（6年）の指導

桜井久作<sup>1</sup> 海藤是夫<sup>1</sup>  
木谷正人<sup>2</sup> 浅間一成<sup>3</sup>  
五十嵐勝敏<sup>4</sup>

この研究は、「植物の成長と環境」（6年）の指導で、植物が集団で生育している場合には、植物相互が影響を及ぼし合っていることを理解させ、植物自体が環境の要因になっていることをとらえさせる指導のあり方を、地域の特性を生かし、児童の実態をふまえて追求した実践研究である。その結果、目標に即した素材の教材化、授業の場における教師の適切な支援のあり方などの検討、吟味がなされなければならないことを、実践例から示している。

### 1. はじめに

新しい教育課程の構想に基づき、新指導要領が具体化され実践に移されようとしている。理科の指導においても、この視点にたって現状に反省を加えると同時に今後のあり方を指向して実践的に究明していくことが必要になってくる。本研究では、これらをふまえ、次の2点に焦点を据え、具体的な単元の指導を通して明らかにしようとするものである。

#### ＜素材の教材性を明らかにする＞

A区分「生物とその環境」の指導上の困難点として、・身近な材料が入手できない。・各学年にわたって同じような内容が扱われねらいが明確でない。・継続観察における問題意識の持続、などがあげられる。これらの困難点を打開する迫り方のひとつとして、素材の教材性を実践的に明らかにしていくことがあげられよう。どの素材が教材として有効なはたらきを持つかは、児童の実態、地域の自然環境との関連において検討がなされなければならない。また、教材が児童にどのような価値を生み出せるのかといった視点からの吟味がなされなければならないであろう。

これらの視点から、教材として有効な機能を果たしたか否かを、実践的に検討することにより、指導改善の手がかりが得られるものと考ええる。

#### ＜児童のわかり方に即する＞

学習が成立するとは、既存の知的体系、経験などが、新たな事態に直面することによって、組みかえられ、新たな構造体系を造り出していく過程であるといえる。したがって、自然の事象をどのようにとらえ、意味づけ、関係づけていこうとするかについて、個に即してとらえない限り、指導の妥当性を論ずることも、教材の妥当性を論ずることもできない。以上の立場から、学習場面における児童の状況をよりの確にとらえることにより授業設計に検討を加え指導改善の糸口を明らかにしようとするものである。

1. 県立教育センター

2. 新潟市立鳥屋野小学校

3. 上越市立戸野目小学校

4. 北蒲原郡豊浦町立中浦小学校

## 2. 研究のねらいと考察

植物が水、空気、日光、温度、肥料などの条件とかがかりて成長していることについては、これまで学習している。ここでは、これらの条件に成長している植物自体が、環境要因を変化させていることや、集団で成育している場合には植物相互が影響を及ぼし合っていることを理解させ、植物自体が環境要因となっていることをとらえさせることが最終の目標である。

この研究では、この目標に迫るために、地域の自然環境に適した指導のあり方と、そこにおける児童の思考活動を探ることを主たるねらいとした。これにもとづき、次のように研究を計画した。

1. 児童の実態を調査し、ねらいの妥当性について検討する。
2. 野外における植物に直接触れる活動を重視し、植物相互の関係的な見方が深まるよう単元構成を図る。
3. 予想される児童の思考の流れを想定し、評価の観点を決める。
4. 授業後、思考過程の様相を図式化し、それを検討できる方法を工夫し考察する。
5. 研究のねらいの達成度を考察し、指導改善のあり方を具体化する。

## 3. レディネス調査

本単元にいたるまで児童は、主として個体レベルの植物の成長にかかわる環境条件として光、水、温度、養分（肥料、貯蔵栄養）があることを既習している。さらに6年で、水や養分の吸収と通り道、光合成を学習する。これらの既習事項がどのような状態で児童に定着しているのか調査し、指導計画作成の資料とした。

調査した項目のうち、右の表にあげた2項目について、5年までの学習経験だけをもとにした実態と、本単元に先立つ雑草集団の予備的な観察を経験した後における実態を比較しながら考察する。

### (1) 項目1について

イ、ウを選んだものの68%で、はじめに出た葉より、後で出る葉が大きくなってくるとらえている児童が多数である。しかしこの生育の型と日光など環境条件を結びつけて考えようとしているものは16%と低い。

これが、雑草の観察を経験した後では、日光を受けるに好都合である関連づけようとする児童が36%に増加したことがわかった。

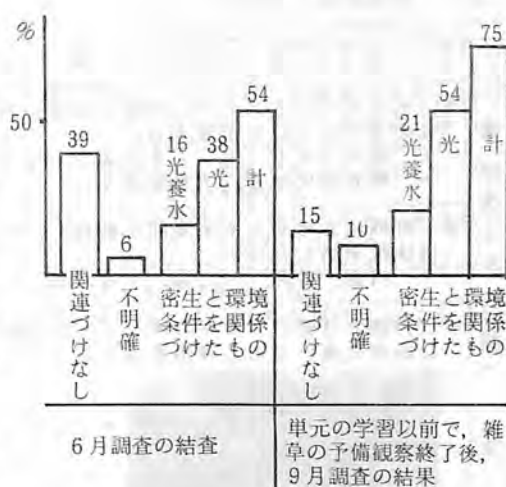
### (2) 項目2について

密生しているヒマワリは背が高く、茎が細く、葉が小さいなど1本うえのものにくらべて成長が悪いと全員がとらえている。成長がよくない理由としては次ページのグラフのごとく、光・養分・水が充分でない（16%）、主として光が不足する（38%）など環境条件の密生による変化をあげているのが54

	項 目 1	項 目 2
問 題	<p>ヒマワリの成長</p>  <p>ア イ ウ エ</p>	<p>1本うえのヒマワリと50本かたまってうえてあるヒマワリの生育はどう違うか。</p>
ね ら い	<p>個体の生育の形が環境条件とのかかわりにおいて、どんな対応関係をもっているか。</p>	<p>植物が密生している場合、密生することによりどのように環境を変えて他に影響を与えてるか。</p>

％と約半数である。だが密生において成長がよくないととらえているだけで、まったく環境条件と結びつけていない児童が約40％いることに注目しなければならない。これは、この時点までの児童の学習が、主として個体のみの生育についてなされてきていることに原因を求めることができよう。

ところが、雑草の予備観察の後では、環境条件と関係づけてとらえる児童が75％と増加し、一方、相変わらずまったく関係づけができていないものは15％と減少する。



(3)以上の実態より、本単元の指導計画を立てるにあたって、第1に集団の成長と環境条件との関係の見方の

育成に明確なねらいをつけることが必要であると考えた。この場合、集団になると個々の場合とは違って、お互いが生育の環境条件を変化させていることに充分留意して計画を作成した。

第2に、本単元の学習に入る前に、予備的な校庭の雑草の観察が有効であろうとした筆者らの予測が裏づけられたことである。放課後とか休み時間などを利用し、春～夏の時期を失せず、自主的で楽しく気楽な予備観察を計画することは単元の学習におけるレディネスを増大させるであろう。

#### 4. 授業の実際と考察


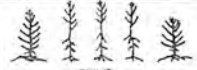
##### 実践Ⅰ 雑草と栽培種を教材にした植物の成長と環境の指導の実践

##### (1) 単元の構想

##### 1) 指導の構え

- 児童は「植物のつくりとはたらき」で、水分や肥料のゆくえ・緑葉に日光があたるとでんぷんが作られることを学んだ。ここでは、これらの経験をもとに密生して育っている植物では、水・日光・温度などがどのように影響し合っているか。また、環境条件がわかることによって成長にどのように影響をあたえるかについて、直接、調べる活動を通して学びとらせていきたい。
- 身近にみられる雑草のヨモギを教材としてとりあげ、植物同志が互いに影響し合って育っていることに気づかせたい。ヨモギの生えているところでは、下草としてシバも茂っているのも、ヨモギ相互の関係、ヨモギとシバの関係を実験的に調べ、植物相互の関係を明らかにさせたい。
- 展開にあたっては、密生しているヨモギの、外側と内側の生育状況の違いを観察させ原因を考えさせたい。さらに考えた条件をもとにして生育環境を意図的に変化させ、ヨモギの成長のしかた、下草であるシバの成長のようすをとらえさせたい。これらの学習で得られた結果を、栽培種(ソバ、モヤシマメ)を播いて確かめていくことにより、成長の各段階における共存、競争の関係をとらえさせていきたいと考えている。学習後に、ヨモギ以外の身近な雑草についても発展的に位置づけたい。

## 2) 指導計画(7時間)

	学 習 活 動	評 価 の 視 点
第一次 (二時間)	<ul style="list-style-type: none"> <li>密生しているヨモギの外側と内側の成長の違いについて予想する。               <ul style="list-style-type: none"> <li>葉のつき方</li> <li>くきの太さ など</li> <li>模式図にかき、予想を書く</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>外側と内側の成長の違いを既習事項をもとにして考えることができるか。               <ul style="list-style-type: none"> <li>日光, 水, 肥料, 温度</li> </ul> </li> </ul>  <p>図1</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>野外におけるヨモギ集団を観察し、成長状況を話し合う。               <ul style="list-style-type: none"> <li>内側, 外側</li> <li>葉, くき, 根</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>予想の観点から成長の違いを指摘できるか。</li> </ul>  <p>図2</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>内側と外側のヨモギのサンプルを比較し成長の違いのある理由を考える。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>成長の違いを多方向から検討し理由づけられるか。</li> </ul>
第二次 (三時間)	<ul style="list-style-type: none"> <li>内側のヨモギの成長をよくする方法を考え、話し合う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>成長の変化を条件をかえることにとらえられるか。</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>外側の取り除いた部分は今後どうなるか予想する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>変化について蓋然性を意識できるか。</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>夏休み前にぬいた部分はどうなっているか。</li> <li>内側のヨモギはどうなっているか結果をもとに原因を話し合う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>切り取った部分, 残された部分の変化から植物相互が互いに影響し合っていることとまとめることができるか。</li> </ul>
第三次 (二時間)	<ul style="list-style-type: none"> <li>植物が密生して育っているとき, 関係し合っている条件をまとめる。               <ul style="list-style-type: none"> <li>絵, 図などで</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>密生している植物, 一部を取り除いた後の植物の成長などから植物相互の成長の関係をまとめることができるか。</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>混み具合と成長の関係, 外側と内側の成長を調べるため, 栽培種をまく計画をたて種子をまく。               <ul style="list-style-type: none"> <li>ソバ モヤシマメ</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>既習事項を栽培種にあてはめ調べる方法についての適用がなされるか。</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>栽培種をもとに成長の各段階(初・中後)における, 植物相互の影響のしかたについてまとめる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>発芽, 成長などの各段階における成長の違いから植物相互の関係をまとめることができるか。</li> </ul>

## (2) 指導の実際

## 1) ヨモギが密生している時の外側・内側の成長の様子と生育条件についての学習

ここでは、ヨモギが集団で生育しているようすを、外側と内側で比較し、その違いを気づかせることによって、原因としての条件に着目させることをねらいとして授業がなされた。およそ次の流れである。

- ① 外側・内側の成長のようすについて予想をたてる。 ② 野外で観察し、成長のようすをとらえる。  
③ 成長のようすを調べることをとおして、違う理由を推論する。

課題 ヨモギが図-1 のようにかたまっている場合、外側と内側では、成長の様子がどうちがってくるだろう。葉のつきかた、くきの太さなども考え、予想をたてよう。

比較的良好に成長したヨモギをグループ毎に配り、課題についての考えをノートに書かせた後、グループで話し合い、全体で話し合った。話し合いでは、ヨモギの集団に日光がどのように照らすかに集中し、日光は外側だけでなく、内側の上部にも照らすことに着目していった。以下はその時の一場面である。

- C1 日光の当たりかただけでなく、内側はこんでいるから水分もとりにくく成長がよくない。  
 C2 外側は、太陽にかわかされて水分が少ないから、内側の方が成長がよい。  
 C3 外側は、日光がよくあたり乾くというが、根は、まわり全体に生えているからそこだけ成長が悪いということはないと思う。  
 C4 5班の意見もみんなと、だいたい同じで、外側は成長がよいと思う。わけは、緑の葉に日光が当たるとでんぷんが作られるということを勉強した。内側のヨモギは、外側のヨモギにじゃまされて、日かげになり日光は当たらないが、外側は、じゃまされるものがなく、日光は直接当たり、でんぷんが作られそれで成長がよくな

- ると思う。さらに、考えすぎかも知れないが内側のヨモギは、上の方だけ日光が当たり、下の方は日かげになり、成長は悪いのではないかなと思う。  
 C5 内側の葉は、でんぷんとか栄養分がないので、中の下の葉は小さいか、それとも枯れて落ちたりすると思う。内側に水分がたくさんあったとしても日光がなければ、葉にでんぷんが作られず成長も悪くなる。だから外側がよい。  
 C6 でもいくら日光がよく当たっても、水分がなければ、植物はどんどん枯れてしまう。  
 C7 いくら、水分がたくさんあっても、日光が当たらなければ、水分は吸われない。  
 C8 外側のほうは、よく日光が当たるから水分も吸われるのだ。

このほか、外側の成長を肯定する考えが多く出された。なかには、判断に迷う児童もでてきた。

話し合った後、野外にでて、ヨモギ(写真)の観察をした。観察では、積極的に調べようとする気構えが稀薄のように見受けられた。ここでの観察では、外側のヨモギに着目しているもの4名(茎が太い $\frac{4}{11}$ )内側のヨモギに着目しているもの11名(くきが細い $\frac{2}{11}$  下葉が枯れている $\frac{7}{11}$  上だけ葉がついている $\frac{2}{11}$ ) 記録のないもの15名であった。このことから、意欲的に観察がなされたとはいえない。



写真-1

集団の外側、内側にあるサンプル(図-2)を教師が4本とり出し、成長の違うことを確認した後、その原因について話し合った。以下はその時の話し合いの一場面である。

- T 外側と内側で成長のようすが違うのはどうしてか。  
 C1 根は、外側が大きく内側は小さい。根が大きければ、それだけ養分を吸う範囲は広くなるので、多く吸えるし成長もよくなる。内側は根が小さいから、養分を吸う範囲は小さく、それが成長の差になっててくると思う。  
 C2 日光のあたりかただが、日光は外側の方がよく当たり、その分外側はがっしりしてくる。  
 内側は、上だけしか日光が当たらないので上の葉だけよくなってくる。下は日かげで枯れる。  
 C3 反対、外側は日光に照らされて乾かされるので、水分、養分を取りにくいのではないかな。  
 から、根がはられているのだろう。  
 <この考えに多くの児童、首をかしげる>  
 C4 外側は、根がはっているから、内側の養分までとってしまうのではないかな。だから、内側の成長が悪くなるのかも知れない。  
 C5 内側は、いくら横へ枝を伸ばそうと思っても、お互いにじゃまされてしまう。上へしか成長するところがない。たくさん生えている内側では、けんかし合ってひよろひよろになってしまう。  
 C6 はっきりしないけど、水分や養分は、こみ合ってくるので取りにくいのではないかな。  
 T 今、話し合ったことをもとにして、もういちど違うわけをノートに書いてみよう。

話し合い後、ノートにまとめた結果を整理したものが次の表である。児童の多くはまず日光と関係づけて植物の成長の違いをとらえているといえる。

	成長の様子のとらえかた	生育条件との関係づけ
内側	<ul style="list-style-type: none"> <li>・葉は上だけで、下はかれている。</li> <li>・茎が細い。</li> <li>・背が高い。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・日光と関係づけているもの 14名</li> </ul>
外側	<ul style="list-style-type: none"> <li>・葉が全体についていて育ちがよい</li> <li>・茎が太い。</li> <li>・根が大きい。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・日光と関係づけているもの 10名</li> <li>・でんぷんと " 3名</li> <li>・水分と " 3名</li> </ul>



## 2) 密生したヨモギの一部をとり除き、環境をかえて変化を調べる学習

野外での観察の結果、内側のヨモギの成長がよくないことに着目していった。そこで、「内側のヨモギの成長をよくするにはどうしたらよいか」はたらきかけ、環境をかえて変化を調べる学習の方向づけとした。この場面での児童の考えは次のようである。

① 外側のヨモギをとる	23名	③ よく育っていないヨモギをぬく	1名
② ほかのところへ植えかえる	5名	④ 内側にだけ水をやる	1名

話し合いの結果、外側に生えているヨモギを抜きとることにし、夏休み後に結果を調べることにした。ノートには、次の視点から記述させた。

- ① 外側が除かれた後のヨモギは、今後どのように変化するか。変化のしかたを予想しておこう。そのわけも書こう。
- ② 外側の取り除かれた部分は、今後どのように変化するか。現場をよくみて変化の予想をたてておこう。

9月に、内側のヨモギの成長のようすと、外側の取り除かれた部分を観察させた。予想と結果を対比して、示したものが次表である。

予 想 (7月21日)  $\longrightarrow$  対象をどうとらえたか (9月8日)

	予 想	わ け	ど う な っ た か	なぜそのようになったか
① 内 側 の 変 化	・葉の色がよくなるだろう 14名	・日光がよくあたるから 10名	・枝がひろがった 18名	(話し合いの資料参照)
	・もっと成長するだろう 13名	・日光水分がよくとれるから 3名	・かれた葉は、そのまま 10名	
	・くきが太くなるだろう 5名	・じゃまされなくなるから 3名	・細い新しい葉ができた 9名	
	・根が成長するだろう 3名	・日光養分がよくとれるから 1名	・葉の大きさ、数がふえた 7名	
		・日光通風がよくなるから 1名	・葉の色がこくなった 6名	
	・あまり成長しない 3名	・水分養分がよくとれるから 1名	・葉の色がすすくなった 5名	
② 外 側 の 変 化		・すでに成長しきっているから 2名	・太くしょうぶになった 14名	
	・シバが元氣よく成長する 5名		・太さはかわらない 7名	
	・ヨモギがはえてくるだろう 19名	・根が残っているから 8名	・くきの色がちゃ色になった 4名	
	・虫がいなくなるだろう 3名		たけ ・高くなった 13名	
			全体的 ・がっしりしてきた 8名	
			・成長がよい 2名	
			シバ ・シバが急にふえた 25名	・じゃまがなくなったから 21名
			ヨモギ ・またヨモギが生えてきた 22名	・日光がよくあたるようになったから 5名
			虫 ・虫がいなくなった 13名	・ヨモギに水分養分をとられないから 6名
			・他の植物がはえてきた 4名	・根が残っていたから 15名
				・ヨモギのたねがおちたから 5名
				・じゃまがないから 3名
				・はじめしたところなくなったから 14名
				・日光があたるようになったから 15名
				・明るくなったから 9名

以下は、9月8日に観察した後の話し合いの一部である。

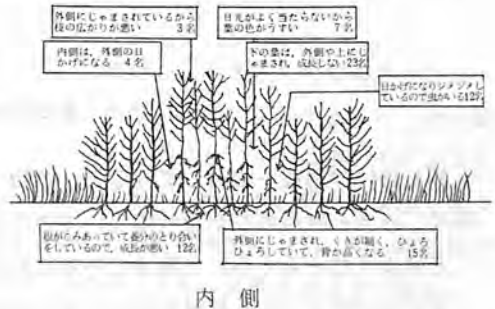
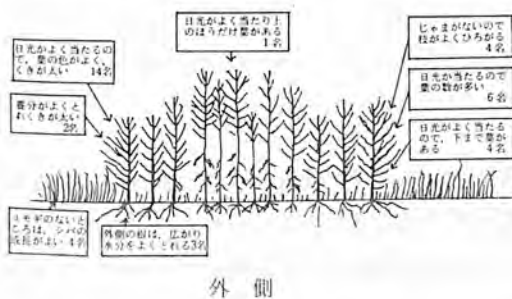
T1 内側のヨモギの成長は、どのようにになったか。 C5 内側のさらに中のほうは、びっしり枝がつい

- C1 まえにくらべて茎も太く、おれにくい。  
 C2 上に細い形の葉がでている。下の葉は、このまえと同じくかれたままになっている。  
 C3 この前は、外側にじゃまされて内側のヨモギは伸びなかったが、背たけがのびた。  
 C4 枝のつきかたが、全体にひろがった。  
 (児童口々に、「じゃまされなくなったのだ」)

- ているが、新しく外側になったところは、ゆうゆうと枝を伸ばしている。  
 C6 葉の色は、この前濃かったが、緑が薄くなってきたり、黄色、茶色のものがある。  
 C7 がっかりしているが、茎の色も茶色で、花がさきはじめ、全体的にとっとた感じだ。  
 C8 茎の太さは変わらないが、がっかりしてきた。

その後、とり除いた外側の部分の観察結果を話し合い、今まで学習してきたことをもとに、植物がたまって成長している時、どんなことが関係し合っているかを図に書いてまとめさせた。

次は児童のかいた平均的な模式図である。これを外側、内側にわけ、下図のように整理した。



### (3) 栽培種を条件設定してまき、実験的に成長のようすをたしかめる学習。

ヨモギでの学習が、ソバとモヤシマメで適用できるが調べることにになった。「どんなことを調べるために、どのように種子をまいたらよいか。」について話し合い、次のようにまくことにした。

- ① こんでいるところ、すいていているところの成長のようすを調べる。  
 ② こんでいるところの外側と内側の成長のようすを調べる。  
 ③ ヨモギと下草になっているソバの成長を調べる。

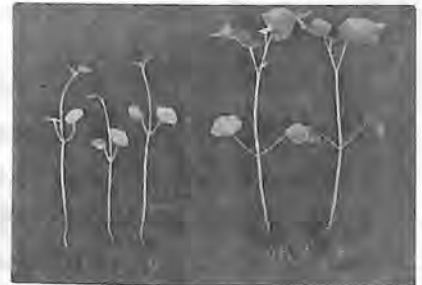
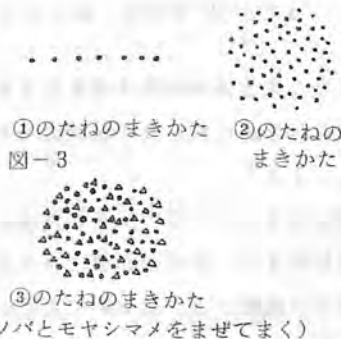


写真-2

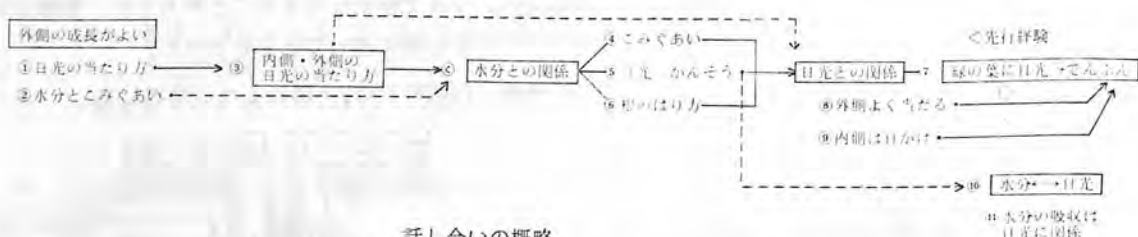
図-3のような3通りの方法でたねをまき、2週間後で共存の様子をたしかめ、4週間後にはっきりとした競争関係の状態になっているソバを観察した。その結果は、要約すると次のようである。

- ① のこみぐあいより(写真-2参照)葉の緑色の比較については、濃淡の差がはっきり出ていなかった。茎の太さ、葉の大きさ、葉の数、背たけ、根のはりぐあいなどは、予想どおり差がみられた。  
 ② の外側、内側の成長の様子については、内側の葉が小さく、茎も細く、全体的に弱々しいといえる。外側のソバは、1本植えと同じように成長がよい。  
 ③ のソバとモヤシマメの2種類の成長の様子については、ソバの成長のために、下になっているモヤシマメの成長がおさえられているかどうかは、はっきりと言えない、など。

### (3) 考 察

#### 1) 密生しているヨモギの内側・外側の成長の違いと条件について

○ 成長の予想についての話し合いは、活発になされた。それは、課題に対して考える足場があったこと、それぞれの児童に充分に考える時間をおいたことによるものと考えられる。話し合いではまず、日光のあたり方に焦点づけられ、下図のように深められていった。



話し合いの概略

話し合いの過程を検討してみると、植物の成長の条件について、日光のあたり方に着目していると同時に、日光と成長のかかわりについて⑦のように、日光と光合成をベースにして考えていることである。

どのようなとらえかたで臨んでいるのかを、児童のノートで各段階(予想→現場での観察→成育条件→まとめ)でとらえた結果を示したものが次表である。

#### タイプの類型

(1)	日光→でんぷん→成長のよしあし	14名	(2)	日光→育ちのよしあし	8名
(3)	日光・根→成長のよしあし	4名	(4)	日光・養分・水分→成長のよしあし	4名

全体の約半数の児童が、植物の成長は日光と光合成が関係するととらえているといえる。一部ではあるが水分・養分と結びつけている児童もみられる。これらは「植物のつくりとはたらき」の学習を基盤として考えをすすめようとしているものといえよう。

野外でのヨモギの観察では、学習が活発になされていない。その理由の第一は、教材のヨモギ集団は密生という立場からみると小規模すぎた感じがする。結果が顕著にみれるためには、幅1m長さ2m以上の集団が必要である。第2に、成長の様子を観察とは、具体的にどういうことなのか。どの部分に目を向けたなら成長のよしあしがきめられるのかといった観点が不明確の状態、観察していることによるものと考えられる。「草丈が高い」ことを「成長がよい」と結びつけやすい。成長についてのとらえ方をしっかり確認してから観察にはいることの必要性を痛感した。

各部分における平均的なヨモギのサンプル(図-2)を取り出しての内側と外側の比較は、学習を深めるうえで効果的であったといえよう。それは次の点からいえる。

- ① 葉のつき方、色、下葉の枯れた状態などがはっきり浮きぼりにされること。
- ② くきの伸び方、太さなどの違いが、確実に比較されること。
- ③ 根の観察が可能であること。



観察後の成育条件についての話し合いでは、日光の当たり方と成長、根のはり方、ひろがりかたと水分・養分の吸収、内側と外側の養分のうばい合い、内側における空間と枝の広がり具合など、教師が予想していることについては、出されているが、一部の児童の発言に偏りがちであった。

## 2) 密生したヨモギの一部をとり除き、環境をかえて変化のようすを調べる学習についての考察

内側の成育をよくするために、ほとんどの児童が外側をぬくと指摘しているが、この理由は、予想のわけからもわかるように、日光を前提条件に成長を考えていると読みとってもらいやすいといえる。したがって、植物相互という立場から言い直すとすれば、外側に日光がさえぎられ、内側の成長がよくないのではまをとり除くということになるだろう。そして、さらに、日光と葉の色がよくなることを結びつけて、日光一でふんー成長という考えをはたかせてとらえてよいのだろうか。

9月になり、変化はどのように現われたであろうか。そして、児童は、どうとらえたであろうか。いちばん目につく成長の変化は、枝の広がりであろう。30名中18名が観察の段階でこれをとらえ、後の話し合いにも話題として出している。しかし、そのように、成長を認めながらも、かかれた葉がそのままであることを指摘するものが多いし、葉の色が濃くなることを予想(14名)しつつも、葉の色が濃くなったととらえた児童は6名しかなく、ぎゃくに葉の色が薄くなったととらえた児童が5名。C1の指摘のように、全体的にとしをとったととらえるものもいて、対象に対するとらえかたがさまざまである。

一方、②のとり除いた外側の変化については、予想、対象のとらえ方について妥当な結果が出ているように思える。ヨモギとシバの相互関係がほぼ正しく理解されていると考えてよい。

さて、外側をとり除いて内側の成長の様子をもっと確実にとらえさせたり、植物相互に影響し合っ

指導の時期	指導のねらい
5月下旬	・ヨモギ集団の初期のるいに影響を与えない共存関係をとらえさせる。
6月中旬	・やや共存関係がやぶれ始めるが、内側の下葉はまだかかれていない。この頃、成長の早いヨモギが、群をぬき優位に立ち始める。
6月下旬	・内側の下葉がかれはじめるころ、外側をかりとり、内側の環境条件を変化させたり、かりとった裸地の今後の変化を想定させる。
7月中旬	・共存関係が破れ、完全な競争関係になっている。外側の成長はよいが、内側の葉、くきの太さが一様でない。早く成長したものは空間に枝葉を伸ばす。 ・内側の環境条件をかえたところは、少々回復し始める。

成長していることについて、前表のような成長の初期から、ねらいにそって観察していく方法も考えられよう。植物集団の共存から競争に移っていく姿をとらえることにより、植物相互の関係についてかなり客観的に理解できるといえよう。

## (3) 栽培種を条件設定して種子をまき、実験的に成長の様子をたしかめる学習の考察

学習で得た知識を駆使して実験的に環境を作りだしたしかめる学習である。まき方には、子どもらのおもしろい発想がどんどんでてくる。種子の数にゆとりがあるならば、思い思いの自由な方法で実証させてみたい。ソバは成長の初期2週間ぐらいは、空間的に共存状態であるが、それ以降は、条件のよいところはどんどん成長し、こませ植えば、明らかに競争関係になっていることが理解できたようである。

このように栽培種を実際にまいて調べる方法は、児童にとって興味深い学習であったようだ。

## 実践Ⅱ 雑草と森林を教材にした指導

### 1. 単元の構想

#### (1) 指導の構え

○植物は集団で育つと、植物自身が環境をつくりかえたりして、1本で育つときとは成長のようすが違ってくる。集団で育つとき、植物は環境とどうかかわって成長していくか、成長の変化を調べることを通して明らかにしていきたい。

○そのために、まず校庭にみられる雑草集団を観察することにより、植物どうしのつながりについての見方を深めたい。森林の学習後、あらためて雑草を見直すことにより、成長と環境のかかわり合いについての見方を一般化していきたい。

○スケールの大きな森林を対象に学習するにあたり、①森林の外と中を比較しながら見たり、②地面のようすから高木まで、高さを変えて見るなど、視点を明らかにしながら、森林の構造とそれによりつくられる環境を関係づけてとらえさせていきたい。

#### (2) 指導計画(総時数 13時間)

次	学 習 活 動	評 価 の 観 点
一 次	1 校庭に生えている雑草の草たけや葉のひろがりを観察、記録しグラフにまとめる。 ○1本立ちのものの ○混み合って育つもの(継続観察含3時間)	①草たけ、葉のひろげかたなど、種類によって違うことに気づいたか。 ②混み合って育つと、成長のしかたがかわってくることに気づいたか。
二 次	2 密生した植物は、外側と内側ではどのように成長が違うか、予想をもって観察しそのわけを考える。(1時間)	③密生しているヨモギの外側は、茎が太く、たけは低いがかかりしりしていること、内側は反対の傾向があることに気づいたか。
	3 育ちのよくない内側を、じょうぶにするには、環境条件をどのように変えたらよいか予想する。(0.5時間)	④日あたり、養分、水分など環境条件を手がかりにしてとらえられたか。
次	4 刈ったところ、刈り残したところの変化を観察し、集団で育つときの植物どうしのつながりを考える。(1.5時間)	⑤成長の良し悪しをもとにして、植物どうしのつながりを多面的に無理なくとらえたか。
三 次	5 森林のようすを想像し絵に書く(0.5時間)	⑥雑草での学習が生かされているか。
	6 絵をもとに森林を観察する(1時間)	⑦絵と実際の類似点、相異点を明確にとらえたか
四 次	(森林のようすを調べ記録する活動) 7 指示テープに沿い、外から中へ調査し、その違いをとらえる。 8 下から上への方向で調査し、全体的な構造をとらえる。	⑧外と中の違いを、気温や明るさ、下草の違いなどからとらえたか。 ⑨地面の落ち葉やしめりぐあい、葉のひろがりなどを手がかりにして、森林の構造をとらえたか
	9 森林の植物の成長は、環境とどのようにかかわっているか考え、図にまとめる。(2時間)	⑩自分の考えを的確に図にあらわしたか。
五 次	10 不確かな点、疑問な点を整理し、森林をあらためて調べる。(1時間)	⑪観点にしたがって調査し、疑問を解決しようとしているか。
	11 森林の植物の成長、雑草の成長をくらべ植物のつながりを図にかく。(0.5時間)	⑫森林を学習することによって、植物の成長と環境のかかわりを一層深くとらえたか。

## 2. 指導の実際

### (1) 授業の様相(四次の9)

森林の観察をもとに植物どうしのつながりを考える学習である。森林という大規模な対象を観察するので、方法と調べる視点について明確に指示した。対象とした森林は、戸野目川に沿った自然林で、幅約20mの川とともに南北にのびている。ケヤキ、スギなどの高木の下にコナラ、マルバカメノキ、ケヤキの若木などが中層をなし、林床は、フユノワラビ、リョウメンシダなどのほか、陰性植物に覆われている。森林を囲むように水田があり、境界にはススキ、カナムグラなどの陽性植物が入り口をふさぐほど伸びている。学校から約1kmである。

この森林を、水田との境から川まで東西に6本のテープを平行にはり、グループが1本のテープに沿って観察することにした。(図4)。

はじめに森林の外から中へ向って植物の水平分布を調べ図にあらわした(図5のA)。次に下から上へ向って断面図を書き、森林の垂直方向のようすをとらえさせた(図5のB)。

本時は、その観察結果を発表しあい、事実を確認することから学習を開始した。

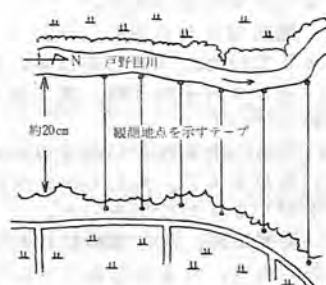


図4



図5-A



図5-B

- T 森林の下草はどのようになっていただろう。      られない。
- C1 雑草のときとちがって山型になっていない。      T Iさんはこのことをどう思う？
- それは、雑草は上へ伸びていけば日光にあたるので、内側が高くなっていたが、森林は高い木で光をさえぎられているから、上へ伸びてもむただ。      C3 光があたらないと伸びないのは、光合成が少ししかできないからだ。森林の中は日かげになっているので、草はあまり光合成をしない。光合成が少なくても育つ植物が、森林にはえている。
- C2 森林の中は暗いので、伸びようとしても伸び
- このように雑草とくらべて考える児童が多くみられた。植物の成長をすぐ日光との関係のみでとらえようとする児童も多い。

外から中へ調べていったことについての話し合いの場面の一部である。

- T 下草のようすは外から中へどのように違っていただろう。      C6 中の木の切りかおにコケや草がはえていた。
- C4 外側にはツクサ、オオバコがあったけれど中には1本もなかった。      C7 ここらに見かけない草が中にいっぱいあった。(スライドを映写し確認する)
- C5 木にツタがからまっていた。外のツタは青々として葉も大きかった。内側のものは色もうすいし、根が少ししかなかった。      C8 高い草もあったけれど、いっばんに草だけは低く、葉の色も外と中とで違う。
- C9 ひっぱれば、すぐとれてしまいそうだった。
- C10 雑草ばかりで、あまり花がなかった。

ここでもちいたスライドは、森林を観察した時、児童が写しておきたいといったものを教師が写したもので35枚におよんだ。児童の森林についての見方を授業の中に生かすことをねらい、共通の意識化を図ろうと意図したものである。スライドをもとにした話し合いの後、下草がどうしてこのようになっているのか考えさせ、ノートに書かせた(14ページ表1の7・8欄参照)

森林を下から上へ見あげたときの話し合いの場面を次にあげる。

- T 下から上へ見ていったら、どんなことがわかったか。
- C1 地面がやわらかく、ぐにゃぐにゃしていた。(同じ答が多い)
- C2 消しゴムを拾う時、落ち葉がしめっていた。
- C3 でも、土もかたい所とやわらかい所があって、やわらかい所には木のくさったのがあった。
- T 地面には、落ち葉や枯れ木などがつもり、外よりしめっていたとまとめよう。他には?
- C4 内側の木では、見あげた上方に枝があって葉がついていた。下には、枝があっても枯れたのが多く葉がついていない。外側の木は下でも葉がたくさんついていた。(賛成多数)
- C5 内側の木は、背が外側のより高かった。(賛成多数)
- C6 内側には、とちゅうで曲がった木が何本もあった。
- C7 川の近くのケヤキは、川の上の方がすいているので、そっちの方へ枝を伸ばしていた。(スライド)
- C8 内側の木の全部ではないけれど片方だけ枝が長いのがあった。
- C9 一本のスギは、東にだけ枝があった。
- T あのスギは、スライドで見てわかるように、根元の近くで曲がって倒れていて、それを起こしてみたら、東にだけあるようにみえた。そのまま倒しておけば、枝は全部上を向いていることになる。
- C10 そうだ。



森林内部の下草



森林内部の高木、中層木

話し合いをもとにして、木の育ち方からどんな理由が考えられるかノートに書かせた(14ページ表1の7・8)

さらに森林の物理的環境や地面のようすなどを話し合った後で、植物どうしのつながりを考え図に書く学習に入った(14ページ表1の9)。

## (2) 授業の反省

### ① 具体的な観察記録

森林の観察にあたって、次の2点を確認し合って実施した。

- ・外から中へ調べていくことを適して、森林の環境と植物の成長のようすをとらえること。
- ・下から上へ調べていくことを通して、森林のつくりを考えること。

観察の視点が明示されていたため、細かくていねいになされた。その結果、記録が豊富で各グループで共通してとらえている面が多かった。だが、森林の生育のしくみを日かげのみで関係づける傾向が下位児童に多くみられた。

### ② 児童は森林についての見方をどのように広げたか。

指導計画6で森林を観察した(9月7日)時点で、下草を手がかりにしようとしたのは26名だが、7の段階では23名であった。また木の育ち方についてふれたのは両方とも33名であった。しかし、下草のたけが低いことの理由を書かせると、日あたりの関係と答えたのは7名であったのが20名へ、養分と答えたのは1名だったのが、少ないが4名に増えている。また内側の木が細い傾向をもつことの理由では日光が20名から29名へ、養分のうばい合いについては3名から7名になっている。このことより、植物の成長と環境のかかわりを考えようとする児童が増えたといえる。

また植物の成長にどんなことが関係するかについては、日光が34名から39名へ、しめり気が3名から14名へ、養分が6名から17名へ、空間の広さが6名から9名へとそれぞれ増えている。地面に直接触れ



てしめり気を確認したり、断面図を書いて調べていくことを通して葉の広がりや空間のうばい合いや日光のうばい合いに着目していったものとみることができる。

### ③ 雑草の学習経験が生かされているか。

森林を調べたノートに「雑草のときと同じように…」とか、「こころ辺の草とちがって…」などの記述が認められた(34名)。指導計画5の段階(表1の5)で雑草と森林を結びつけたのが2名であったのにくらべ、雑草をベースにして森林をとらえ直そうとしているものとみれよう。これについては考察でふれる。この学習が、雑草の観察からまたふたたび雑草を考え直すときに、児童1人1人がなにを手がかりに、どう考えていったかを表1にあらわした。

## 3. 考 察

### (1) 雑草集団と森林の構造をどのように関連づけていったか。

雑草の学習を終え、森林の学習に入るにあたって、森林の構造を絵に書かせた。しかし雑草の経験をもとにしたのは、わずか2名であった。児童にとって雑草集団と森林とは別のものではあったといえる。

しかし、指導計画の7の段階でのノートには次のような記録が多くみられた。

Ck 木は意外に細かった。これは雑草と同じで日かげのため、伸びよう伸びようとしているからだ。	が深く太くない。日かげのごみごみした草のように光のうばい合いの感じだ。
Ca 中は暗くてうす気味悪かった。枝を広げ葉を多くつけているせいか、日かげの草のようにただ背	Co 中にはいろいろな草があった。高い草も低い草もあり雑草のように山形になっていない。

このように両者の類似性を手がかりに関連づけがなされてきた。ヨモギやクサネムの集団を観察した記録と森林の観察記録を対照すると次のようになった。

雑 草 の 観 察	対応している森林の観察	児童の番号
○ 外側のヨモギは、下まで葉がついているが、内側のは下の葉が枯れている。	外側の木は下まで葉がついているが内側は下枝が枯れている。	1.2.7.9.18.19.21.22.23 27.32.33.37.
○ 外側のヨモギは低いのががっしりしている。内側はひょろひょろしているのが多い。	内側の木は意外と細かった。途中で曲がった木も何本もあった。	1.2.4.6.13.18.19.20.21 23.25.31.32.36.39.
○ 刈り取った所がカラカラにかわいたので、集団の方がかわきにくい。	森林の内側は光が当たらず、涼しいのでかわきにくい。	3.17.18.23.27.32.35.

### (2) 植物と環境のかかわり合いをどのように深めていったか。

こみ合って育っているオオバコやスカシタゴボウは、1本立ちのものとくらべると葉の色つやが悪く葉の数も少ない。ひょろひょろしてオオバコやスカシタゴボウらしくないことを観察している(指導計画1)。また密生しているヨモギやクサネムは水分をうばい合っているらしいとしている(表1の4)。

しかし植物が集団で育つときには、競争関係だけでなく、植物自身が環境をつくりかえていることにも気づかせていきたい。そこで次の2点をもとに共存的関係があることをとらえさせた。

### ① 密生しているヨモギの内側をじょうぶにするため、外側を刈り取る(指導計画3・4)

これについては、実践例1で詳述されているので省略するが、雨あがりの2.3日後、観察し、刈り取った部分はほぼ乾燥していたが、残したところはまだ少し湿っていたことから逆に、雑草が繁茂すると地面が乾きにくく都合がよいととらえていった(14ページ表1の4、都合がよい)。

### ② 森林では落ち葉などがぐさり、それがまた木や草の栄養になっていく(指導計画 10)

9月7日にはじめて森林に入ったときは見つからなかったキノコを、次の9日22日の観察では、10名



No. 4

〔註3〕欠席があるため%にちがいがあがあるが、当日の出席者に対する比をもって表した。

の児童が見つけ、キノコを手がかりとして下に積もった落ち葉がくさって栄養になるとらえていった(14ページ表1の7・8 地面の項)。また木の切りかぶにも草やスギゴケが生えているのを観察した。

これらの観察を手がかりに、土の中にはどんなように栄養が含まれているのか調べた。森林外と中の2ヶ所を掘って、断面を観察した。外にくらべて、中央部の穴は黒土が多く、また木の根が浅いところにも縦横に走っていた。このことから全員が木が葉を落とし、湿っているためにくさり、それが木や草、キノコなどの栄養になると考えていった。

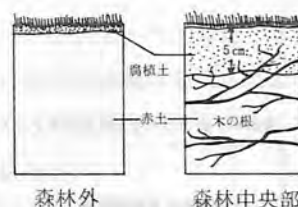
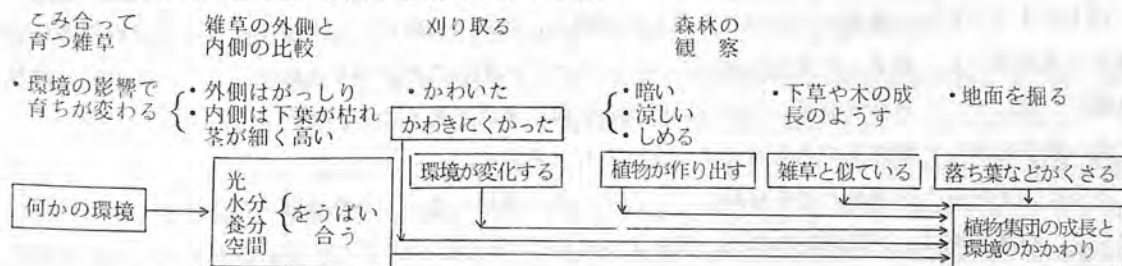


図6 地面はって観察

また予想したより腐植土が少なかったことより、これだけでは養分が不足し、木や草は養分をうばい合っていると考えた児童もみられた。

### (3) 思考の流れと深まりはどのようなようであったか。

単元全体の思考の流れを図示すると次のようになる。



個々の児童の思考の流れを三つのタイプに分けて追ってみると次のようになった。

①初めの森林の観察で日当たりを条件と考えたグループ(1, 2, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 19, 21, 23, 25, 27, 28, 29, 30, 35, 36, 38)

児童の計画	4の雑草のつながり	6の森林の観察	7, 8の森林の観察	11の雑草のつながり	考察
7	①かわきにくい ②日光をうばい合う ③養分をうばい合う	①下枝に葉がないの多いのは日かげになっているから。	①暗く ②涼しく ③しめっている ④下枝が枯れるのは日かげ ⑤下草は日かげなので生える	①かわきにくい ②日光をうばい合う ③養分をうばい合う	・森林のようすの理由づけは日光に関してだけで終わった。 ・雑草の見方は深まったとは言えない。 ・森林と雑草を区別している。
25	①かわきにくい ②空間が少ない	①涼しいのは日かげだから ②下草が多い→日かげをこのむ ③内側の木が細い→日かげ	①涼しい→日かげ ②しめっている→日かげ ③下草→日かげ ④木のようす→日かげ ⑤せまい	①かわきにくい ②日光をうばい合う ③水分をうばい合う ④養分をうばい合う ⑤空間が少ない	・6の観察では日当たりだけ考えたが、下から上へ観察して、地面のしめり気、葉ののびる空間に気づいた。 ・森林と雑草を区別している。

②日当たりのほかにも条件を考えたとグループ(4, 10, 15, 18, 26, 32, 33, 34, 37)

児童の計画	4の雑草のつながり	6の森林の観察	7, 8の森林の観察	11の雑草のつながり	考察
4	①かわきにくい ②かかれた植物が栄養になる。 ③空間が少ない	①しめっている→草が水を吸う ②下草の種類→たねが広がった ③内側の木が細い→日かげ ④枝が上にのびる→せまい	①暗く ②涼しく ③しめっている ④下草→日かげ ⑤木のようす→日かげ ⑥落葉→肥料になる	①かわきにくい ②かかれた植物が栄養になる。 ③日光をうばい合う ④水分をうばい合う ⑤養分をうばい合う ⑥空間が少ない	・外と中、下と上を比べることで、落ち葉が肥料になるとした。 ・木や下草の成長から日光・水分のうばい合いに気づく。 ・地面を掘り養分をうばい合うことに気づく。

37	①かわきにくい ②日光をうばい合う ③養分をうばい合う	①地面が柔らかい→草が水を吸う ②みかけない草→しめっているから ③内側の木は細い→日かげ	①暗く ②涼しく ③しめっている ④下草 ⑤内側の木は細い	①かわきにくい ②かかれた植物が栄養になる。 ③日光をうばい合う ④水分をうばい合う	①地面を掘って観察したことからかかれた植物が栄養になることに気づいた。 ②日かげになり地面がしめり、下草が多く生えることから、水分をうばい合っていると考えた。
			日かげだから 日かげ しめり気 光をうばい合う		

③初め、日当たりを条件とは考えなかったグループ(3.5.20.24)

20	①かかれた植物が栄養になるので都合がいい。	①草たけが高い→栄養が多いため ②内側の木は細い→養分をうばい合う。 ③枝が上にのび→せまいから	①内側の木は細い。 ②枝が上にのびる。 ③落ち葉が肥料になる	①かわきにくい ②かかれた植物が栄養になる。 ③日光をうばい合う ④養分をうばい合う ⑤空間が少ない	①日光→光合成→成長の見方が弱い。話し合いの中から気がついた。 ②外と中の木のように比べて養分・空間のうばい合いに気がついた。
			光のうばい合い 養分のうばい合い せまいから 肥料になる		

以上のように初めに雑草のつながりを考えた段階と、初めて森林に入った段階には、児童の思考にはばらつきが多いし、深まった見方も見られない。テープに沿って外と中を比較することによって、森林は暗く、涼しく、しめり気が多くそれらは植物の成長に関係があること、またそうなっている原因として高い所で広がった葉が光をさえぎっているためだと考えた。

さらに、下から上へ調査の目を移動したことで、落ち葉がくさって森林全体の栄養になっているらしいこと、内部の木は、下枝がかれたり、枝を上へのぼしていることに気づいた。それらのことから言えることとして

- ・木や草は日光の当たり方によって成長がかわること。
- ・日光の他に、養分や水分、空間の広さなども条件になっていること。
- ・雑草集団や森林など繁茂した植物どうしが互いに環境条件をかえていること。

などに気づくようになった。

次に森林を学習することによって雑草集団の見方がどうなったか右の表にまとめてみた。

森林の学習前と学習後では、雑草に対する見方の傾向はよく似ており、新しくつけ加えられた視点はない。しかし一見してわかるよ

		森林学習の前	森林学習の後
都合のと	地面がかわきにくい	28名	32名
	日かげを好む植物もある	1名	2名
都合のと	かかれた植物が栄養になる	8名	11名
	根がからんで抜けにくい	2名	2名
都合のと	日光のうばい合いをする	32名	39名
	水分のうばい合いをする	9名	10名
都合のと	養分のうばい合いをする	14名	23名
	葉や根がのびにくい	2名	9名

うに、見方全体が大変強化されていることがわかる。森林はスケールが大きく、児童が実際に中に入って、自分が植物になったかのような見方、感じ方ができたのが、雑草集団に対する見方をより強化したものと考えることができよう。しかし雑草と森林ではその規模の違いから、同一の見方を大胆にあてはめることはできにくい点もあることから、森林の学習後、再び雑草集団に立ちかえて考え方を一般化するよう指導計画を立てることが肝要であるといえよう。

## 5. 実践の考察とまとめ

### 1) 単元構成について

本研究では地域の特性を考慮に入れると同時に、直接経験を通してねらいに迫れるように配慮して単元を構成し、実践をおこなった。平野部に所在するA校では、学校の周辺に見られる雑草を中心にして調べ、集団の一部を変化させることを通して、植物相互の関係を明らかにし、栽培種を育てることによって一般化を図ろうとする試みであった。ここでの実践上の問題点を指摘したい。

○ 集団で育てている植物の内側、外側の違いを、日光と植物との関連づけのみで考え、植物相互で環境を変えるはたらき合いの観点からとらえようとする傾向が少なかった。これは、一時点における相違からは、植物相互の関係がとらえにくいことによるものといえる。なお、考察に触れてあるように、集団の一部を変化させるにあたっては、適期を逃さないで単元を位置づけることが必要である。これらの反省をふまえ、ここでは、成長の著しい5月～6月頃を中心に定期的に雑草集団の変化をとらえさせていくことを通して、成長に違いのでてくる原因に着目させていくことが必要である。

○ 栽培種を育てることを通して、相互関係をとらえさせることの試みは、報告にもみれるように、結果も顕著にみられ妥当であるといえる。ただし、栽培種のみでの単元構成は妥当とはいえない。

付近に、森林がある場合、雑草での経験を基盤にして、森林を調べていくBC校の試みは、児童に調べる視点を明確にさせると同時に、植物相互の関係をより深めるにあたって有効な構成であるといえる。

児童は森林を調べる活動において、ややもすると森林の部分や状況を全体的、印象的にとらえ全体の構造への着目がなされにくい場合もみられる。C校での森林を調べた後の話し合いの一部である。

- |                         |                         |
|-------------------------|-------------------------|
| T 森林の下草の様子はどうか。         | T 森林を調べて気のついたことは。       |
| C 小さい草があった。落ち葉がたくさんある。  | C ・ひゃっとした一、温度が低い。       |
| C 下に落ちた葉は枯れている。         | ・じめじめしているーしめり気が多い。      |
| C 木の葉も下の方はみんなかれています。    | ・くさったにおいー落ち葉のくさったにおい。   |
| T 森林の日なたと日かげはどちらがうか。    | ・大きい杉はよく育つー日光が養分を作る。    |
| C 日なたの葉は青々としている。日かげは弱い。 | T 森林の内側と外側に違いがあるのはどうしてか |
| C 日かげは枝も細い。背の低いのも多い。    | C 養分、水分、土地、日光が関係する。     |
| C 大きい木は上がよく茂っている、他の木はかげ | C 外側の木が養分をとるからだと思う。     |
| になってよく育たない。             | C 枯葉がくさると肥料になる。内側も養分がある |
| C 大きい木ももとは、枝葉があったけど、日光が | C 日光が関係していると思う。         |
| あたらなくなつて枯れてしまった。        | C あまりこんでいると通風もなくなる。     |

森林の部分の特徴を個々にはとらえているが「なぜそうなっているのか」「他でもそのようなことがいえるか」といった事態の核心へ迫ろうとする気迫に欠ける面がみられる。それは、森林を調べるにあたって「何を」「どのように」という目的意識が稀薄であったためといえよう。したがって、この構成では、雑草集団の観察で何を明らかにさせ、森林への発展をどう位置づけるのかについての検討がなされなければならないと反省された。

### 2) 指導のてだて

○ 個体レベルでの植物の成長を重視しなければならない。



植物が成長する事実を、植物体の根、くき、葉などの機能と構造との関連において、環境要因を意識づけてみていく基盤がない限り、集団における関係がとらえにくいことである。この観点にたって各学年の指導の視点を明確にしていくことが必要である。

○ 直接育てる、自然の中で調べる活動を重視する。

自然の中においても生育することから、植物の成長を支える要因についての意識化がなされにくいことがいえる。育てたり、調べたりすることを通しての植物自体の変化や相違に着目していくこと、体感を通しての素朴な疑問（中は乾きにくい、地面はあったかい、日がよく入らない）を生かすことがたいせつである。その場をいかに構成するかについて教材との関連で具体化することが必要である。

○ 調べる視点を明確にすると同時に調べた結果の再現がなされる工夫が必要である。

規模の大きい森林を調べるにあたって、水平、垂直におきかえるなどして全体的な構造をとらえさせると同時に、ロープなどで、それぞれの位置がとらえられるような配慮が必要である。

B校の実践でみられるように、児童の要求する場面を、スライドにして後の学習に生かすことも全体で確認がなされ、より具体的にとらえることができ効果的である。なお、雑草集団の成長過程なども適期を選んでスライドにしておくことも、学習をすすめるうえで有効である。（A校）児童が自分の手で写真に写して学習に生かすことも今後、検討されてよいと考える。

## 6. おわりに

3校とも、地域の特性を生かし、それにもとづいた指導計画をたて、この研究を実践したが、結果は考察にふれている如く、おおむね目標を達成することができた。

われわれの計画では、児童が自然の事物、現象に対峙したとき、何に着目しようとするか、その根底にある考えは何かを探ると同時に、思考活動の発展する様相を指導過程との関連において明らかにすることを目指して研究をすすめた。このため、児童の個人の記録を生かすべく、精いっぱい努力したが、十分に生かされたとはいえない。児童の思考過程をとらえるために、授業時の録音の利用、ノート、絵による表現の解釈などを用いたが、動的な思考の様相をとらえるには、学習場面の構造を児童の実態との関連において、的確にとらえ、チェックする視点を明らかにしなければならないことを痛感した。

植物に関連する内容は、各学年にわたって位置づけられているが、ややもすると、指導にあたっては、水と植物、日光、温度と植物など、安易に環境条件を設定したり、言葉としての概念を一方的に与えたりする傾向がある。今回の実践を通して、植物体の機能と構造との関連において、環境要因をとらえさせる学習を各学年にわたってたいせつにしていかなければならないと感じた。

そのためには、直接植物を育てる、自然の中の植物から学ぶ姿勢を育てる指導のあり方を、従来以上に強調したい。

おわりにあたり、この研究の機会を与えてくださった新潟市立鳥屋野小学校長 小国富一郎先生、上越市立戸野目小学校長 西条伸一郎先生、北蒲原郡豊浦町立中浦小学校長 渡辺正民先生はじめ、ご協力いただいた3校の諸先生方に厚くお礼を申し上げます。